

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-276138

(43)公開日 平成 6 年(1994) 9 月30日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 B 7/26

識別記号

1 0 5 A 7304-5K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 8 F D (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平5-81101

(22)出願日 平成 5 年(1993) 3 月17日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72)発明者 ▲浜▼辺 孝二郎

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

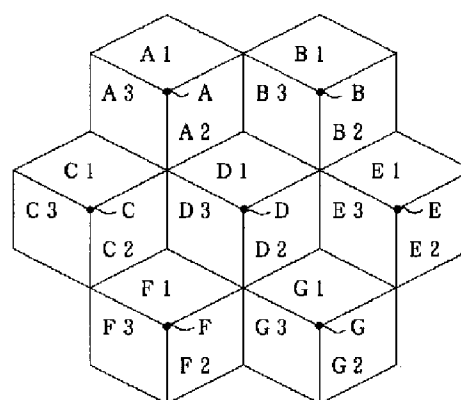
(74)代理人 弁理士 鈴木 章夫

(54)【発明の名称】 無線通信システムのチャネル割当方式

(57)【要約】

【目的】 扇形ゾーン構成の無線通信システムにおいて、周波数利用効率の高いダイナミックチャネル割当方式を実現する。

【構成】 サービスエリアに配置された複数の基地局 A, B, C は水平面内指向性を有するアンテナにより各々複数の扇形ゾーン A1, A2, A3, B1, B2, B3, ..., G1, G2, G3 をカバーする。無線チャネル 1 ~ 12 は基地局当たりの扇形ゾーンの数のグループ X1, X2, X3 に分ける。通信要求が発生すると、方向が同じ全ての扇形ゾーン A1, B1, ..., G1 では同じチャネルグループ X1 からチャネルを選択し、その希望波対干渉波電力比が一定値以上であれば割当を行う。これにより、チャネルの利用効率が向上し、より多くのトラヒックを収容する。



扇形ゾーン	チャネル
X 1	1, 4, 7, 10
X 2	2, 5, 8, 11
X 3	3, 6, 9, 12

X=A, B, C, D, E, F, G

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基地局に扇形の水平面内性を有する複数のアンテナをそれぞれ設置し、前記基地局は複数の扇形ゾーンをカバーし、各々の前記扇形ゾーンは複数の無線チャネルを割当候補のチャネルグループとし、通信要求に対して、前記チャネルグループの中から無線チャネルを選択し、前記無線チャネルにおける希望波干渉波電力比が所要値以上であった場合に、前記無線チャネルを割り当てる無線通信システムのチャネル割当方式であって、ある基地局と別の基地局の、アンテナの指向性方向の差が小さい扇形ゾーン同士では、前記チャネルグループに同じ無線チャネルが多く含まれることを特徴とする無線通信システムのチャネル割当方式。

【請求項2】 複数の基地局に水平面内指向性を有する複数のアンテナをそれぞれ設置し、前記基地局は複数の扇形ゾーンをカバーし、各々の前記扇形ゾーンは複数の無線チャネルを割当候補のチャネルグループとし、通信要求に対して、前記チャネルグループの中から無線チャネルを選択し、前記無線チャネルにおける希望波干渉波電力比が所要値以上であった場合に、前記無線チャネルを割り当てる無線通信システムのチャネル割当方式であって、少なくとも一部の基地局では各々の扇形ゾーンのアンテナの指向性方向を基準にしたときの、基地局からある地点方向の角度が、互いに近い値となるような扇形ゾーン同士では、前記チャネルグループに同じ無線チャネルが多く含まれることを特徴とする無線通信システムのチャネル割当方式。

【請求項3】 請求項1記載の無線通信システムのチャネル割当方式において、割当て可能な無線チャネルがないときには他の扇形ゾーンのチャネルグループの中から無線チャネルを選択することを特徴とする無線通信システムのチャネル割当方式。

【請求項4】 請求項2記載の無線通信システムのチャネル割当方式において、割当て可能な無線チャネルがないときには他の扇形ゾーンのチャネルグループの中から無線チャネルを選択することを特徴とする無線通信システムのチャネル割当方式。

【請求項5】 請求項1または請求項2記載の無線通信システムのチャネル割当方式において、一部の無線チャネルは複数の扇形ゾーンのチャネルグループに重複して存在し、無線チャネルの選択は重複して存在するチャネルグループ数が少ない無線チャネルから順に行うことを特徴とする無線通信システムのチャネル割当方式。

【請求項6】 請求項3記載の無線通信システムのチャネル割当方式において、扇形ゾーン毎で最初に割当候補とするチャネルグループに割当て可能な無線チャネルがなく、他の扇形ゾーンが最初に割当候補とするチャネルグループの中から無線チャネルを選択するとき、同じ方向の扇形ゾーンでは割当候補とするチャネルグループの選択順序を同一とすることを特徴とする無線通信システ

ムのチャネル割当方式。

【請求項7】 請求項4記載の無線通信システムのチャネル割当方式において、扇形ゾーン毎で最初に割当候補とするチャネルグループに割当て可能な無線チャネルがなく、他の扇形ゾーンが最初に割当候補とするチャネルグループの中から無線チャネルを選択するとき、各々の扇形ゾーンのアンテナの指向性方向を基準にしたときの、基地局からある地点方向の角度が互いに近い値となるような扇形ゾーン同士では、次に割当候補とするチャネルグループを最初の割当候補とする扇形ゾーン同士のの前記角度も互いに近い値となっていることを特徴とする無線通信システムのチャネル割当方式。

【請求項8】 請求項3または請求項4記載の無線通信システムのチャネル割当方式において、他の扇形ゾーンが最初に割当候補とするチャネルグループの中から無線チャネルを選択するときには、アンテナの指向性方向の差が小さい扇形ゾーンが最初に割当候補とするチャネルグループから順番に割当候補のチャネルグループとすることを特徴とする無線通信システムのチャネル割当方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は複数の基地局が扇形の水平面内指向性を有する複数のアンテナにより複数の扇形ゾーンをカバーするセルラー方式の無線通信システムのチャネル割当方式に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車電話システムのような移動通信システムにおいては、周波数を有効に利用するため、同一チャネルを互いに干渉妨害が発生しないゾーン間で繰り返し利用している。チャネルの割当方式には固定チャネル割当方式とダイナミックチャネル割当方式がある。固定チャネル割当方式は上記干渉条件を考慮して各ゾーンの使用チャネルをあらかじめ固定的に割当てておく方法である。これに対し、ダイナミックチャネル割当方式はゾーンにチャネルを固定的に割り当てないで、基地局が通信毎に全チャネルの中からチャネルを選択してその希望波干渉波電力比（以下、CIRと略す）を測定し、その値が所定のしきい値（以下、CIRしきい値と呼ぶ）以上であれば、割り当てる方法である。この方法では全基地局で全チャネルを共有して割り当てることによる大群化効果によりチャネルが有効に利用できる。更に、CIRしきい値を満たせばチャネルを繰り返し利用できるため、固定チャネル割当方式に比べて同一チャネルの繰り返し利用距離が短縮できることによってもチャネルを有効利用できる。したがって、ダイナミックチャネル割当方式は、固定チャネル割当方式よりも高い周波数利用効率が得られる。

【0003】一方、ゾーン構成にはオムニ構成とセクタ構成がある。オムニ構成は基地局に水平面内無指向性の

アンテナを設置して、その基地局を中心とした一つのゾーンをカバーする方法である。これに対して、セクタ構成は基地局に水平面内指向性を有する複数のアンテナを設置し、一つの基地局で複数の扇形ゾーンをカバーする方式である。この方式はアンテナ指向性により同一チャネル干渉が少なく、オムニ構成に比べて同一チャネルの繰り返し距離が短くなるため、周波数の利用効率が高い。従来、このセクタ構成は固定チャネル割当と組み合わせて用いられてきた。そのチャネル割当パターンとして平行ビーム方式とバックバックビーム方式がある。例えば、「自動車電話」桑原守二、電子情報通信学会、昭和60年、39～83頁。これを図12に示す。図12(a)は平行ビーム方式であり、基地局A、B、Cのうち、一定の距離だけ離れた基地局A、Cの同一方向の扇形ゾーンA1とC1に同一チャネルを割り当てる。図12(b)はバックバックビーム方式であり、基地局A、B、Cにそれぞれ設けられるアンテナ指向性方向が特定の場所と反対方向の扇形ゾーン、図の例ではA1、B1及びC1に同一チャネルを割り当てる。

【0004】平行ビーム方式では、アンテナ指向性は同じ方向の扇形ゾーンで同一チャネルを繰り返し利用するため、主要な干渉波が希望波と同一方向から到来する確率が高い。実際の伝搬環境下では、希望波と干渉波の中央値変動を決める大きな要因がその到来方向の地形、地物であるため、到来方向が同じであれば両者の相関は高い(文献: V. Graciano, "Propagation Correlations at 900MHz", IEEE Trans. Veh. Technol. VT-27, No. 4, Nov., 1978)。したがって、この方式では、希望波レベルが小さいところでは干渉波レベルも小さい確率が大きい、CIRを大きくとりやすい。またアンテナ指向性方向と垂直方向で及ぼし合う干渉妨害は小さいため、CIRを大きくとりやすい。バックバックビーム方式は、局所的に同一チャネルの繰り返し距離を短縮するため、トラヒックが大きい地域が限られている場合に有利である。これと同様な考え方の例として、互いに同じチャネルを使用するゾーンを、アンテナ指向性が特定のゾーンに対して反対の方向を向くように配置する方法もある(特開昭60-178731号公報)。

【0005】以上のように、セクタ構成は固定チャネル割当方式と組み合わせて用いられているが、周波数利用効率を一層向上させるため、ダイナミックチャネル割当方式と組み合わせて利用することも考えられている(文献: H Andersson, H Eriksson, A Fallgren, and M Madsors, "Adaptive Channel Allocation in a TIA IS-54 System", 1992 Vehicular Technology Conference, 1992, pp. 778-781)。オムニ構成でダイナミックチャネル割当を行う場合には、基地局毎に全チャネルの中からチャネルを選択して割り当てるのに対して、セクタ構成でダイナミックチャネル割当を行う場合には、扇形ゾーン毎に全チャネルの中からチャネルを選択して割り当てる方法

が考えられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのようにセクタ構成をダイナミックチャネル割当方式と組み合わせて利用した従来方式では、扇形ゾーン構成の同一チャネル干渉低減効果とダイナミックチャネル割当方式の効果は有するが、前述の平行ビーム方式及びバックバックビーム方式特有の効果を得ることができないという問題点がある。本発明の目的は、セクタ構成の無線通信システムにおいて周波数利用効率が高いダイナミックチャネル割当方式を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の発明の無線通信システムのチャネル割当方式は、複数の基地局に扇形の水平面内指向性を有する複数のアンテナをそれぞれ設置し、前記基地局は複数の扇形ゾーンをカバーし、各々の前記扇形ゾーンは複数の無線チャネルを割当候補のチャネルグループとし、通信要求に対して、前記チャネルグループの中から無線チャネルを選択し、前記無線チャネルにおける希望波対干渉波電力比が所要値以上であった場合に、前記無線チャネルを割り当てる無線通信システムのチャネル割当方式であって、ある基地局と別の基地局の、アンテナの指向性方向の差が小さい扇形ゾーン同士では、前記チャネルグループに同じ無線チャネルが多く含まれることを特徴とする。

【0008】第2の発明の無線通信システムのチャネル割当方式は、複数の基地局に扇形の水平面内指向性を有する複数のアンテナをそれぞれ設置し、前記基地局は複数の扇形ゾーンをカバーし、各々の前記扇形ゾーンは複数の無線チャネルを割当候補のチャネルグループとし、通信要求に対して、前記チャネルグループの中から無線チャネルを選択し、前記無線チャネルにおける希望波対干渉波電力比が所要値以上であった場合に、前記無線チャネルを割り当てる無線通信システムのチャネル割当方式であって、少なくとも一部の基地局では各々の扇形ゾーンのアンテナの指向性方向を基準にしたときの、基地局からある地点方向の角度が互いに近い値となるような扇形ゾーン同士では、前記チャネルグループに同じ無線チャネルが多く含まれることを特徴とする。

【0009】第3の発明の無線通信システムのチャネル割当方式は、第1の発明の無線通信システムのチャネル割当方式において、割当て可能な無線チャネルがないときには他の扇形ゾーンのチャネルグループの中から無線チャネルを選択することを特徴とする。第4の発明の無線通信システムのチャネル割当方式は、第2の発明の無線通信システムのチャネル割当方式において、割当て可能な無線チャネルがないときには他の扇形ゾーンのチャネルグループの中から無線チャネルを選択することを特徴とする。

【0010】第5の発明および第6の発明の無線通信シ

システムのチャネル割当方式は、それぞれ第1の発明または第2の発明の無線通信システムのチャネル割当方式において、一部の無線チャネルは複数の扇形ゾーンのチャネルグループに重複して存在し、無線チャネルの選択は重複して存在するチャネルグループ数が少ない無線チャネルから順に行うことを特徴とする。第7の発明の無線通信システムのチャネル割当方式は、第3の発明の無線通信システムのチャネル割当方式において、扇形ゾーン毎で最初に割当候補とするチャネルグループに割当て可能な無線チャネルがなく、他の扇形ゾーンが最初に割当候補とするチャネルグループの中から無線チャネルを選択するとき、同じ方向の扇形ゾーンでは割当候補とするチャネルグループの選択順序を同一とすることを特徴とする。

【0011】第8の発明の無線通信システムのチャネル割当方式は、第4の発明の無線通信システムのチャネル割当方式において、扇形ゾーン毎で最初に割当候補とするチャネルグループに割当て可能な無線チャネルがなく、他の扇形ゾーンのチャネルグループの中から無線チャネルを選択するとき、各々の扇形ゾーンのアンテナの指向性方向を基準にしたときの、基地局からある地点方向の角度が、互いに近い値となるような扇形ゾーン同士では、次に割当候補とするチャネルグループを最初の割当候補とする扇形ゾーン同士の前記角度も互いに近い値となっていることを特徴とする。

【0012】第9の発明および第10の発明の無線通信システムのチャネル割当方式は、それぞれ第3の発明および第4の発明の無線通信システムのチャネル割当方式において、他の扇形ゾーンが最初に割当候補とするチャネルグループの中から無線チャネルを選択するときには、アンテナの指向性方向の差が小さい扇形ゾーンが最初に割当候補とするチャネルグループから順番に割当候補のチャネルグループとすることを特徴とする。

【0013】

【作用】第1の発明では、アンテナ指向性方向が同じ扇形ゾーンの間で同じチャネルを割当候補として共有して使うため、希望波と干渉波の受信レベルが主に到来方向の地形と地物により変動されても、希望波と主要な干渉波の到来方向が同じとなり、希望波レベルと干渉波レベルの相関が高くなる。したがって、CIRはCIRしきい値以上となりやすく、アンテナ指向性方向での同一チャネルの繰り返し利用間隔を短縮できる。またアンテナ指向性方向と垂直方向で及ぼし合う干渉妨害が小さいため、その方向での同一チャネル繰り返し距離を短縮することもでき、これらによりチャネルの利用効率が向上する。全ての扇形ゾーンでチャネルの割当候補を共有する場合に比べると、チャネルを基地局当りの扇形ゾーン数と同じ数のチャネルグループに分け、そのチャネルグループの中から割当チャネルを選択するため、分割損は増える。しかしチャネル数が多いときには分割損よりも前

述の効果の方が大きいので、全体としてチャネルの利用効率は向上する。

【0014】第2の発明では、複数の基地局間で、トラヒック集中地域とアンテナ指向性方向との差が同じ扇形ゾーンでチャネルの割当候補を共有する。即ち、アンテナ指向性方向がトラヒック集中地域と反対方向の扇形ゾーンはチャネル割当候補を共有する。またアンテナ指向性方向がトラヒック集中地域の方向の扇形ゾーンでもチャネル割当候補を共有する。このためトラヒック集中地域と反対方向の扇形ゾーンの部分では他の扇形ゾーンに比べて短い距離で同一チャネルを再利用できる。したがって、トラヒック集中地域と反対方向の扇形ゾーンで使用するチャネルは少なく済むから、トラヒック集中地域方向の扇形ゾーンで利用できるチャネル数を増やすことができ、トラヒック集中地域でのチャネル利用効率が向上する。

【0015】第3の発明では、第1の発明において扇形ゾーン毎のチャネルグループに割当可能なチャネルがなければ呼損となるが、このとき他の扇形ゾーンのチャネルグループからも割り当てる。このように各扇形ゾーンのチャネルグループを優先的に割り当てることにより第1の発明の効果を残しながら、アンテナ指向性が異なる扇形ゾーン間でチャネルを共有することにより呼損率が減少する大群化効果のためチャネル利用効率が向上する。また、第4の発明では、第2の発明において扇形ゾーン毎のチャネルグループに割当可能なチャネルがなければ呼損となるが、このとき他の扇形ゾーンのチャネルグループからも割り当てる。このように各扇形ゾーンのチャネルグループを優先的に割り当てることにより第2の発明の効果を残しながら、同一基地局内の異なる扇形ゾーン間でチャネルを共有することにより呼損率が減少する大群化効果のため、チャネル利用効率が向上する。

【0016】第5の発明では、第1の発明において扇形ゾーン毎のチャネルグループに割当可能なチャネルがなければ呼損となり、第3の発明において他の扇形ゾーンのチャネルグループからも割り当てても、一部の扇形ゾーンにトラヒックが集中したとき、その扇形ゾーンで他の扇形ゾーンのチャネルを多く使うことになり、このとき第1の発明の効果の低減により、全体としてチャネル利用効率が低下することがあるが、一部のチャネルを他の扇形ゾーンと共有し、他の扇形ゾーンと共有していないチャネルを優先的に選択する。一部のチャネルを他の扇形ゾーンと共有することで大群化効果を増すと同時に、他の扇形ゾーンの共有していないチャネルを優先的に選択することで、第1の発明の効果を持ち、さらに共有するチャネルを限定するため、一部の扇形ゾーンにトラヒックが集中したときであっても、第1の発明の効果を低減させることがないので、全体のチャネル利用効率は高くなる。

【0017】また、第6の発明では、第2の発明におい

て扇形ゾーン毎のチャネルグループに割当可能なチャネルがなければ呼損となり、第4の発明において他の扇形ゾーンのチャネルグループからも割り当てても、トラヒック集中地域以外で一部の扇形ゾーンにトラヒック集中したとき、その扇形ゾーンで他の扇形ゾーンのチャネルを多く使うことになり、このとき第2の発明の効果の低減により、全体としてチャネル利用効率が低下することがあるが、同一基地局内で一部のチャネルを他の扇形ゾーンと共有し、他の扇形ゾーンと共有していないチャネルを優先的に選択する。一部のチャネルを他の扇形ゾーンと共有することで大群化効果を増すと同時に、他の扇形ゾーンの共有していないチャネルを優先的に選択することで、第2の発明の効果をもち、さらに共有するチャネルを限定するため、トラヒック集中地域以外の扇形ゾーンにトラヒックが一集中したときであっても、第2の発明の効果の低減させることがないので、全体のチャネル利用効率は高くなる。

【0018】第7の発明では、第3の発明において他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用するとき、割当候補とするチャネルグループの選択順序がアンテナ指向性方向が同じ扇形ゾーンの間で異なると、アンテナ指向性方向が異なる扇形ゾーンで同じチャネルを使うことになり、第1の発明の効果が減少するが、他の扇形ゾーンのチャネルグループを割当候補とするとき、アンテナ指向性方向が同じ扇形ゾーンの間では、割当候補とするチャネルグループの選択順序を同一とする。このため他のチャネルグループからチャネルを割り当てるときであっても、アンテナ指向性が同じ方向の扇形ゾーンで同一チャネルを使用する確率が高くなり、第1の発明の効果が得られる。同時に大群化効果を得ることができ、チャネル利用効率が向上する。

【0019】第8の発明では、第4の発明において他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用するとき、割当候補とするチャネルグループの選択順序が基地局によってランダムである場合は、他のチャネルグループから使うチャネルについては、アンテナ指向性方向がトラヒック集中地域と反対方向の扇形ゾーンで繰り返し利用するチャネルが同じとならないことが多いため、第2の発明の効果が減少するが、他の扇形ゾーンのチャネルグループを割当候補とするとき、トラヒック集中地域方向とアンテナ指向性方向との差が同じ扇形ゾーンの間では、割当候補とするチャネルグループの選択順序を同一とする。このため他の扇形ゾーンのチャネルグループからチャネルを割り当てるときであっても、アンテナ指向性方向がトラヒック集中地域と反対方向の扇形ゾーンで同一チャネルを使用する確率が高くなり、第2の発明の効果が得られる。同時に大群化効果を得ることができ、チャネル利用効率が向上する。

【0020】第9の発明では、第3の発明において他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用すると

き、同じチャネルをアンテナ指向性方向が異なる扇形ゾーンで使うことになり、第1の発明の効果が減少するが、他の扇形ゾーンのチャネルグループからチャネルを割り当てるとき、アンテナ指向性方向の差が小さい扇形ゾーン、即ち隣の扇形ゾーンのチャネルグループから順番に割当候補とする。このため他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用する場合であっても、他の基地局と同じチャネルを使う扇形ゾーンのアンテナ指向性方向の差が最小限となる。これにより希望波と干渉波の到来方向の差も小さくなるため、第1の発明と同様な効果が大群化効果と同時に得られ、チャネル利用効率が向上する。特に基地局当たりの扇形ゾーンの数が多いたときは、他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用することが多くなるが、隣の扇形ゾーンとのアンテナ指向性方向の角度差が小さいため、隣の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを優先的に使う効果が大きい。

【0021】また、第10の発明では、第4の発明において別の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用すると、アンテナ指向性方向がトラヒック集中地域方向の扇形ゾーンと、反対方向の扇形ゾーンとの間で同じチャネルを使うことになり、第2の発明の効果が減少するが、他の扇形ゾーンのチャネルグループからチャネルを割り当てるとき、各々の基地局でアンテナ指向性方向の差が小さい扇形ゾーン、即ち隣の扇形ゾーンのチャネルグループから順番に割当候補とする。このため他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用する場合であっても、トラヒック集中地域と反対方向にアンテナ指向性方向が比較的近い扇形ゾーンの間で同一チャネルが繰り返し利用されることになる。またトラヒック集中地域方向にアンテナ指向性方向が比較的近い扇形ゾーン同士でもチャネルを共有することになる。したがって、第2の発明と同様な効果が大群化効果と同時に得られチャネル利用効率が向上する。特に基地局当たりの扇形ゾーンの数が多いたときは、他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用することが多くなるが、隣の扇形ゾーンとのアンテナ指向性方向の角度差が小さいため、隣の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを優先的に使う効果が大きい。

【0022】

【実施例】次に図面を参照して本発明について詳細に説明する。図1は第1の発明の実施例であるゾーン構成と各々の扇形ゾーンで割当候補となるチャネルのグループを示す図である。A, B, C, . . . Gは基地局、A1, A2, A3, B1, B2, B3, . . . は扇形ゾーンである。また、1, 2, . . . 12はチャネル番号で、全体で12チャネルある。基地局Aは扇形ゾーンA1, A2, A3の各々の方向に水平面内扇形指向性アンテナを向け、各々の扇形ゾーンを構成する。基地局Bは扇形ゾーンB1, B2, B3は、扇形ゾーンA1, A

2, A3と各々アンテナ指向性方向がほぼ同じになるようにゾーンを構成する。その他の基地局C~Gの扇形ゾーン構成も同様である。そして、基地局AにはA1, A2, A3の扇形ゾーンがあるので、1~12のチャンネルを3つのグループに分けて各々の扇形ゾーンにおける割当候補とする。例えば、A1は1, 4, 7, 10、A2は2, 5, 8, 11、A3は3, 6, 9, 12とする。基地局Bの扇形ゾーンB1はそのアンテナ指向性方向がA1と同じであるので、A1と同じチャンネルがそのチャンネルグループに多く含まれるようにする。即ち、B1のチャンネルグループは1, 4, 7, 10となる。同様にB2は2, 5, 8, 11、B3は3, 6, 9, 12となる。さらに同様に、C1, D1, ... G1のチャンネルグループはA1と同じになり、C2, D2, ... G2はA2と、C3, D3, ... G3はA3と各々チャンネルグループが同じになる。

【0023】したがって、アンテナ指向性方向が同じ扇形ゾーンの間で同じチャンネルを割当候補として共有して使うことになるため、希望波と主要な干渉波の到来方向が同じとなり、希望波レベルと干渉波レベルの相関が高くなる。これにより、CIRはCIRしきい値以上となりやすく、アンテナ指向性方向での同一チャンネルの繰り返し利用間隔を短縮できる。また、アンテナ指向性方向と垂直方向で及ぼし合う干渉妨害が小さいため、その方向での同一チャンネル繰り返し距離を短縮することもでき、これらによりチャンネルの利用効率が向上する。全ての扇形ゾーンA1~G3でチャンネルの割当候補を共有する場合に比べると、チャンネルを基地局当りの扇形ゾーン数と同じ数のチャンネルグループに分け、そのチャンネルグループの中から割当チャンネルを選択するため、分割損は増える。しかしチャンネル数が多いときには分割損よりも前述の効果の方が大きいので、全体としてチャンネルの利用効率は向上する。

【0024】図2は第2の発明の一実施例であるゾーン構成と各々の扇形ゾーンで割当候補となるチャンネルのグループを示す図である。A, B, Cは基地局、A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3は扇形ゾーンである。1, 2, ... 12はチャンネル番号で、全体で12チャンネルある。基地局Aは扇形ゾーンA1, A2, A3の各々の方向に水平面内扇形指向性アンテナを向け、各々の扇形ゾーンを構成する。基地局Bの扇形ゾーンB1, B2, B3は扇形ゾーンA2, A3, A1と各々アンテナ指向性方向がほぼ同じになるようにゾーンを構成する。また基地局Cの扇形ゾーンC1, C2, C3は扇形ゾーンA3, A1, A2と各々アンテナ指向性方向がほぼ同じになるようにゾーンを構成する。そして、基地局AにはA1, A2, A3の3つの扇形ゾーンがあるので、1~12のチャンネルを3つのグループに分けて各々の扇形ゾーンにおける割当候補とする。例えば、A1は1, 4, 7, 10、A2は2, 5, 8, 1

1, A3は3, 6, 9, 12とする。

【0025】ここで、扇形ゾーンA1のアンテナ指向性方向を基準としたときの、基地局Aからある地点P方向の角度を $\alpha 1$ とする。また扇形ゾーンB1のアンテナ指向性方向を基準としたときの、基地局Bから地点P方向の角度を $\beta 1$ とする。同様に $\alpha 2, \alpha 3, \beta 2, \beta 3$ を定義する。ここで全ての扇形ゾーンが菱形であり、点Pが三角形ABCの内側(境界を含まない)にあるとすると、

$$\begin{aligned} 90^\circ < \alpha 1 < 150^\circ \\ -30^\circ < \alpha 2 < 30^\circ \\ -150^\circ < \alpha 3 < -90^\circ \\ 90^\circ < \beta 1 < 150^\circ \\ -30^\circ < \beta 2 < 30^\circ \\ -150^\circ < \beta 3 < -90^\circ \end{aligned}$$

となる。以上の不等式より $\alpha 1$ と $\beta 1$ の差は 60° 未満であり、 $\alpha 1$ と $\beta 2$ の差、 $\alpha 1$ と $\beta 3$ との差は共に 60° より大きいので、 $\beta 1, \beta 2, \beta 3$ のうち $\alpha 1$ との差が最も小さいのは $\beta 1$ である。したがって、扇形ゾーンB1は扇形ゾーンA1と同じチャンネルが多く含まれるようにし、1, 4, 7, 10となる。同様にB2は2, 5, 8, 11、B3は3, 6, 9, 12となる。また、基地局Cについても同様に、C1は1, 4, 7, 10、C2は2, 5, 8, 11、C3は3, 6, 9, 12となる。

【0026】したがって、複数の基地局間で、トラヒック集中地域とアンテナ指向性方向との差が同じ扇形ゾーンでチャンネルの割当候補を共有する。即ち、アンテナ指向性方向がトラヒック集中地域と反対方向の扇形ゾーンはチャンネル割当候補を共有し、またアンテナ指向性方向がトラヒック集中地域の方向の扇形ゾーンでもチャンネル割当候補を共有するため、トラヒック集中地域と反対方向の扇形ゾーンの部分では他の扇形ゾーンに比べて短い距離で同一チャンネルを再利用できる。したがって、トラヒック集中地域と反対方向の扇形ゾーンで使用するチャンネルは少なく済むから、トラヒック集中地域方向の扇形ゾーンで利用できるチャンネル数を増やすことができ、トラヒック集中地域でのチャンネル利用効率が向上する。

【0027】図3は第3の発明の一実施例であるゾーン構成、チャンネルグループ、及び各々の扇形ゾーンでのチャンネルグループの選択順序を示す図である。ゾーン構成と各々の扇形ゾーンで最初に割当候補となるチャンネルのグループ、即ち扇形ゾーンX1($X=A, B, C, \dots G$)のCHG1, 扇形ゾーンX2のCHG2, 扇形ゾーンX3のCHG3の生成方法は第1の発明のチャンネルグループの生成方法と同じである。図11は本発明のチャンネル割当アルゴリズムを説明するフロー図であり、扇形ゾーンX1を例にとって説明する。図11のチャンネルグループG1($G_i, i=1$)は図3のチャンネルグループCHG1、即ちチャンネル1, 4, 7, 10であり、G

2はCHG2とCHG3の和集合、即ちチャンネル2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12である。始めに扇形ゾーンX1はチャンネルグループG1のチャンネルを選択する。そして割当可能であれば、そのチャンネルを割り当てて終了する。割当可能でなければ、G1の他のチャンネルを選択する。G1の全てのチャンネルを選択したら、次にG2のチャンネルを選択し、同様に繰り返す。G2の全てのチャンネルを選択しても割当可能なチャンネルがなければ呼損となり終了する。

【0028】したがって、第1の発明では扇形ゾーン毎のチャンネルグループに割当可能なチャンネルがなければ呼損となるが、ここではこのときに他の扇形ゾーンのチャンネルグループからも割り当てる。このように各扇形ゾーンのチャンネルグループを優先的に割り当てることにより第1の発明の効果を残しながら、アンテナ指向性が異なる扇形ゾーン間でチャンネルを共有することにより呼損率が減少する大群化効果のためチャンネル利用効率が向上する。

【0029】図4は本発明の第4の発明の一実施例であるゾーン構成、チャンネルグループ、及び各々の扇形ゾーンでのチャンネルグループの選択順序を示す図である。ゾーン構成と各々の扇形ゾーンで最初に割当候補となるチャンネルのグループ、即ち扇形ゾーンX1(X=A, B, C)のCHG1, 扇形ゾーンX2のCHG2, 扇形ゾーンX3のCHG3の生成方法は第2の発明のチャンネルグループの生成方法と同じである。ここで、図11を用いて扇形ゾーンX1を例にとって説明する。図11に示したチャンネルグループG1は図4のチャンネルグループCHG1、即ちチャンネル1, 4, 7, 10であり、G2はCHG2とCHG3の和集合、即ちチャンネル2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12である。始めに扇形ゾーンX1はチャンネルグループG1のチャンネルを選択する。そして割当可能であれば、そのチャンネルを割り当てて終了する。割当可能でなければ、G1の他のチャンネルを選択する。G1の全てのチャンネルを選択したら、次にG2のチャンネルを選択し、同様に繰り返す。G2の全てのチャンネルを選択しても割当可能なチャンネルがなければ呼損となり終了する。

【0030】したがって、第2の発明では扇形ゾーン毎のチャンネルグループに割当可能なチャンネルがなければ呼損となるが、ここではこのとき他の扇形ゾーンのチャンネルグループからも割り当てる。このように各扇形ゾーンのチャンネルグループを優先的に割り当てることにより第2の発明の効果を残しながら、同一基地局内の異なる扇形ゾーン間でチャンネルを共有することにより呼損率が減少する大群化効果のため、チャンネル利用効率が向上する。

【0031】図5は第5の発明の一実施例であるゾーン構成、各々の扇形ゾーンで割当候補となるチャンネルのグループ、及びそのチャンネルの選択順序を示す図である。

A, B, C, ... は基地局、A1, A2, A3, B1, B2, B3, ... は扇形ゾーンである。1, 2, ... 10はチャンネル番号で、全体で10チャンネルある。ゾーン構成は第1の発明と同じである。基地局AにはA1, A2, A3の3つの扇形ゾーンがあるので、1~10のチャンネルを3つのグループに分けて各扇形ゾーンの割当候補とする。また一部のチャンネルは複数のグループに重複して存在するようにする。例えば、A1のチャンネルグループは1, 4, 7, 8, 10、A2は2, 5, 7, 9, 10、A3は3, 6, 8, 9, 10とする。このグループ分けではチャンネル1~6は1つのグループのみに存在し、チャンネル7~9は2つのグループに重複して存在し、チャンネル10は3つのグループに重複して存在する。基地局Bの扇形ゾーンB1はそのアンテナ指向性方向がA1と同じであるので、A1と同じチャンネルがそのチャンネルグループに多く含まれるようにする。即ち、B1のチャンネルグループは1, 4, 7, 8, 10となる。同様にB2は2, 5, 7, 9, 10、B3は3, 6, 8, 9, 10となる。さらに同様にして、C1, D1, ... G1のチャンネルグループはA1と同じになり、C2, D2, ... G2はA2と、C3, D3, ... G3はA3と各々チャンネルグループが同じになる。

【0032】チャンネル割当アルゴリズムを図11を用いて説明する。本発明では、各扇形ゾーンのチャンネルグループをさらに複数のグループに分けて、順番に選択する。この実施例では図5のチャンネル選択順序に示したように、各々の扇形ゾーンのチャンネルグループをさらに3つのグループに分ける。扇形ゾーンX1(X=A, B, C, ... G)を例にとると、図11のチャンネルグループG1はチャンネル1, 4であり、G2はチャンネル7, 8、G3はチャンネル10である。始めに扇形ゾーンX1はチャンネルグループG1のチャンネルを選択する。そして割当可能であれば、そのチャンネルを割り当てて終了する。割当可能でなければ、G1の他のチャンネルを選択する。G1の全てのチャンネルを選択したら、次にG2のチャンネルを選択し、同様に繰り返す。G2の全てのチャンネルを選択したら、次にG3のチャンネルを選択する。G3の全てのチャンネルを選択しても割当可能なチャンネルがなければ呼損となり終了する。

【0033】したがって、第1の発明では扇形ゾーン毎のチャンネルグループに割当可能なチャンネルがなければ呼損となり、第3の発明では他の扇形ゾーンのチャンネルグループからも割り当てても、一部の扇形ゾーンにトラヒックが集中したとき、その扇形ゾーンで他の扇形ゾーンのチャンネルを多く使うことになり、このとき第1の発明の効果の低減により、全体としてチャンネル利用効率が低下することがあるが、一部のチャンネルを他の扇形ゾーンと共有し、他の扇形ゾーンと共有していないチャンネルを優先的に選択する。一部のチャンネルを他の扇形ゾーンと

共有することで大群化効果を増すと同時に、他の扇形ゾーンの共有していないチャンネルを優先的に選択することで、第1の発明の効果をもち、さらに共有するチャンネルを限定するため、一部の扇形ゾーンにトラヒックが集中したときであっても、第1の発明の効果を低減させることがないので、全体のチャンネル利用効率は高くなる。

【0034】図6は第6の発明の一実施例であるゾーン構成、各々の扇形ゾーンで割当候補となるチャンネルのグループ、及びそのチャンネルの選択順序を示す図である。A, B, Cは基地局、A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3は扇形ゾーンである。1, 2, ... 10はチャンネル番号で、全体で10チャンネルある。ゾーン構成は第2の発明と同じである。基地局Aの扇形ゾーンA1, A2, A3のチャンネルグループの生成方法は第5の発明と同じである。基地局B, Cの扇形ゾーンのチャンネルグループの生成は第2の発明と同様に行い、B1, C1はA1, B2, C2はA2, B3, C3はA3と各々チャンネルグループが同じになる。チャンネル割当アルゴリズムは第5の発明と同じである。

【0035】したがって、第2の発明では扇形ゾーン毎のチャンネルグループに割当可能なチャンネルがなければ呼損となり、第4の発明において他の扇形ゾーンのチャンネルグループからも割り当てても、トラヒック集中地域以外で一部の扇形ゾーンにトラヒック集中したとき、その扇形ゾーンで他の扇形ゾーンのチャンネルを多く使うことになり、このとき第2の発明の効果が低減により、全体としてチャンネル利用効率が低下することがあるが、同一基地局内で一部のチャンネルを他の扇形ゾーンと共有し、他の扇形ゾーンと共有していないチャンネルを優先的に選択する。一部のチャンネルを他の扇形ゾーンと共有することで大群化効果を増すと同時に、他の扇形ゾーンの共有していないチャンネルを優先的に選択することで、第2の発明の効果をもち、さらに共有するチャンネルを限定するため、トラヒック集中地域以外の扇形ゾーンにトラヒックが一集中したときであっても、第2の発明の効果を低減させることがないので、全体のチャンネル利用効率は高くなる。

【0036】図7は第7の発明の一実施例であるゾーン構成、チャンネルグループ、及び各々の扇形ゾーンでのチャンネルグループの選択順序を示す図である。ゾーン構成と各々の扇形ゾーンで最初に割当候補となるチャンネルのグループ、即ち扇形ゾーンX1 (X=A, B, C, ... G)のCHG1, 扇形ゾーンX2のCHG2, 扇形ゾーンX3のCHG3の生成方法は第1の発明のチャンネルグループの生成方法と同じである。この発明のチャンネル割当アルゴリズムを、扇形ゾーンX1を例にとって説明する。図11のチャンネルグループG1は図7のチャンネルグループCHG1、即ちチャンネル1, 4, 7, 10である。この発明ではG2, G3は全ての扇形ゾーンX1で同じとする。このためG2はCHG2またはCHG3の

一方であるが、ここではCHG2、即ちチャンネル2, 5, 8, 11とすると、G3はCHG3、即ちチャンネル3, 6, 9, 12となる。始めに扇形ゾーンX1はチャンネルグループG1のチャンネルを選択する。そして割当可能であれば、そのチャンネルを割り当てて終了する。割当可能でなければ、G1の他のチャンネルを選択する。G1の全てのチャンネルを選択したら、次にG2のチャンネルを選択し、同様に繰り返す。G2の全てのチャンネルを選択したら、次にG3のチャンネルを選択する。G3の全てのチャンネルを選択しても割当可能なチャンネルがなければ呼損となり終了する。

【0037】したがって、第3の発明では他の扇形ゾーンのチャンネルグループのチャンネルを使用するとき、割当候補とするチャンネルグループの選択順序がアンテナ指向性方向が同じ扇形ゾーンの間で異なると、アンテナ指向性方向が異なる扇形ゾーンで同じチャンネルを使うことになり、第1の発明の効果が減少するが、他の扇形ゾーンのチャンネルグループを割当候補とするとき、アンテナ指向性方向が同じ扇形ゾーンの間では、割当候補とするチャンネルグループの選択順序を同一とする。このため他のチャンネルグループからチャンネルを割り当てるときであっても、アンテナ指向性が同じ方向の扇形ゾーンで同一チャンネルを使用する確率が高くなり、第1の発明の効果が得られる。同時に大群化効果を得ることができ、チャンネル利用効率が向上する。

【0038】図8は第8の発明の一実施例であるゾーン構成、チャンネルグループ、及び各々の扇形ゾーンでのチャンネルグループの選択順序を示す図である。ゾーン構成と各々の扇形ゾーンで最初に割当候補となるチャンネルのグループ、即ち扇形ゾーンX1 (X=A, B, C)のCHG1, 扇形ゾーンX2のCHG2, 扇形ゾーンX3のCHG3の生成方法は第2の発明のチャンネルグループの生成方法と同じである。チャンネル割当アルゴリズムは第7の発明と同じである。したがって、第4の発明では他の扇形ゾーンのチャンネルグループのチャンネルを使用するとき、割当候補とするチャンネルグループの選択順序が基地局によってランダムである場合は、他のチャンネルグループから使うチャンネルについては、アンテナ指向性方向がトラヒック集中地域と反対方向の扇形ゾーンで繰り返し利用するチャンネルが同じとならないことが多いため、第2の発明の効果が減少するが、他の扇形ゾーンのチャンネルグループを割当候補とするとき、トラヒック集中地域方向とアンテナ指向性方向との差が同じ扇形ゾーンの間では、割当候補とするチャンネルグループの選択順序を同一とする。このため他の扇形ゾーンのチャンネルグループからチャンネルを割り当てるときであっても、アンテナ指向性方向がトラヒック集中地域と反対方向の扇形ゾーンで同一チャンネルを使用する確率が高くなり、第2の発明の効果が得られる。同時に大群化効果を得ることができ、チャンネル利用効率が向上する。

【0039】図9は第9の発明の一実施例であるゾーン構成、チャネルグループ、及び各々の扇形ゾーンでのチャネルグループの選択順序を示す図である。A, B, Cは基地局、A1, A2, . . . A6, B1, B2, . . . B6, C1, C2, . . . C6は扇形ゾーンである。1, 2, . . . 18はチャネル番号で、全体で18チャネルある。基地局Aは扇形ゾーンA1, A2, . . . A6の各々の方向に水平面内扇形指向性アンテナを向け、各々の扇形ゾーンを構成する。基地局Bの扇形ゾーンB1, B2, . . . B6は扇形ゾーンA1, A2, . . . A6と各々方向がほぼ同じになるようにゾーンを構成する。そのほかの基地局の扇形ゾーン構成も同様である。基地局AではA1, A2, . . . A6の6つの扇形ゾーンがあるので、1~18のチャネルを6つのグループに分けて、各々の扇形ゾーンで最初に割当候補となるチャネルグループとする。例えば、図9に示したように、A1は1, 7, 13, A2は2, 8, 14などとする。基地局Bの扇形ゾーンB1はそのアンテナ指向性方向がA1と同じであるので、A1と同じチャネルがそのチャネルグループに多く含まれるようにする。即ち、B1のチャネルグループは1, 7, 13となる。同様にB2はA2と同じで2, 8, 14などとする。さらに同様にC1はA1と、C2はA2と同じとする。

【0040】扇形ゾーンX1 (X=A, B, C)を例にとって第9の発明のチャネル割当アルゴリズムを説明する。図11のチャネルグループG1は図9のチャネルグループCHG1、即ちチャネル1, 7, 13である。G2はCHG1を最初の割当候補とする扇形ゾーンX1とのアンテナ指向性方向の差が小さい扇形ゾーンが、最初の割当候補とするチャネルグループである。アンテナ指向性方向の差が小さい扇形ゾーンはX2, X6であるので、CHG2またはCHG6をG2とする。ここではG2をCHG2とする。従ってG3はCHG6となる。G4は扇形ゾーンX1とアンテナ指向性方向の差が次に小さい扇形ゾーンX3またはX5において最初の割当候補とするチャネルグループであるCHG3またはCHG5である。ここではG4をCHG3とする。したがって、G5はCHG5となる。G6は残りのCHG4となる。始めに扇形ゾーンX1はチャネルグループG1のチャネルを選択する。そして割当可能であれば、そのチャネルを割り当てて終了する。割当可能でなければ、G1の他のチャネルを選択する。G1の全てのチャネルを選択したら、次にG2のチャネルを選択し、同様に繰り返す。G2の全てのチャネルを選択したら、順次G3, G4, G5, G6のチャネルを選択する。G6の全てのチャネルを選択しても割当可能なチャネルがなければ呼損となり終了する。

【0041】したがって、第3の発明では他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用するとき、同じチャネルをアンテナ指向性方向が異なる扇形ゾーンで使

うことになり、第1の発明の効果が減少するが、他の扇形ゾーンのチャネルグループからチャネルを割り当てるとき、アンテナ指向性方向の差が小さい扇形ゾーン、即ち隣の扇形ゾーンのチャネルグループから順番に割当候補とする。このため他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用する場合であっても、他の基地局と同じチャネルを使う扇形ゾーンのアンテナ指向性方向の差が最小限となる。これにより希望波と干渉波の到来方向の差も小さくなるため、第1の発明と同様な効果が大量化効果と同時に得られ、チャネル利用効率が向上する。特に基地局当たりの扇形ゾーンの数が多きときは、他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用することが多くなるが、隣の扇形ゾーンとのアンテナ指向性方向の角度差が小さいため、隣の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを優先的に使う効果が大きい。

【0042】図10は第10の発明の一実施例であるゾーン構成、チャネルグループ、及び各々の扇形ゾーンでのチャネルグループの選択順序を示す図である。A, B, Cは基地局、A1, A2, . . . A6, B1, B2, . . . B6, C1, C2, . . . C6は扇形ゾーンである。1, 2, . . . 18はチャネル番号で、全体で18チャネルある。基地局Aは扇形ゾーンA1, A2, . . . A6の各々の方向に水平面内扇形指向性アンテナを向け、各々の扇形ゾーンを構成する。基地局Bの扇形ゾーンB1, B2, B3, B4, B5, B6は扇形ゾーンA5, A6, A1, A2, A3, A4と各々アンテナ指向性方向はほぼ同じになるようにゾーンを構成する。また扇形ゾーンC1, C2, C3, C4, C5, C6は扇形ゾーンA3, A4, A5, A6, A1, A2と各々アンテナ指向性方向がほぼ同じになるようにゾーンを構成する。基地局AにはA1, A2, . . . A6の6つの扇形ゾーンがあるので、1~18のチャネルを6つのグループに分けて、各々の扇形ゾーンで最初に割当候補となるチャネルグループとする。例えば図10に示したように、A1のCHG1は1, 7, 13, A2のCHG2は2, 8, 14などとする。

【0043】第2の発明と同様に、扇形ゾーンのアンテナ指向性方向を基準としたときの、基地局からある地点P方向の角度を考えると、扇形ゾーンX1 (X=A, B, C)同士は互いにその角度の差が小さいので、最初に割当候補とするチャネルグループに同じチャネルが多く含まれるようにする。同様に扇形ゾーンX2, X3, X4, X5, X6同士も各々互いにその角度の差が小さいので、最初に割当候補とするチャネルグループに同じチャネルが多く含まれるようにする。即ち、最初に割当候補とするチャネルグループは、扇形ゾーンX1は全てCHG1、扇形ゾーンX2は全てCHG2などとなる。この発明のチャネル割当アルゴリズムは第9の発明と同じである。

【0044】したがって、第4の発明では別の扇形ゾー

ンのチャネルグループのチャネルを使用すると、アンテナ指向性方向がトラヒック集中地域方向の扇形ゾーンと、反対方向の扇形ゾーンとの間で同じチャネルを使うことになり、第2の発明の効果が減少するが、他の扇形ゾーンのチャネルグループからチャネルを割り当てるとき、各々の基地局でアンテナ指向性方向の差が小さい扇形ゾーン、即ち隣の扇形ゾーンのチャネルグループから順番に割当候補とする。このため他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用する場合であっても、トラヒック集中地域と反対方向にアンテナ指向性方向が比較的近い扇形ゾーンの間で同一チャネルが繰り返し利用されることになる。またトラヒック集中地域方向にアンテナ指向性方向が比較的近い扇形ゾーン同士でもチャネルを共有することになる。したがって、第2の発明と同様な効果が大量化効果と同時に得られチャネル利用効率が向上する。特に基地局当たりの扇形ゾーンの数が多きときは、他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用することが多くなるが、隣の扇形ゾーンとのアンテナ指向性方向の角度差が小さいため、隣の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを優先的に使う効果が大きい。

【0045】以上、実施例をもって本発明を詳細に説明したが、本発明はこの実施例のみに限定されるものではない。たとえば、実施例では基地局当たりの扇形ゾーン数が3または6であるが、これはこれ以外の数であっても支障なく実施することができる。

【0046】

【発明の効果】以上、説明したように本発明は、請求項1に記載された第1の発明によればアンテナ指向性方向での同一チャネルの繰り返し利用間隔の短縮と、アンテナ指向性方向と垂直方向での同一チャネル繰り返し距離を短縮によりチャネルの利用効率が向上し、より多くのトラヒックを収容できる効果がある。請求項2に記載された第2の発明によればトラヒック集中地域と反対方向の扇形ゾーンで同じチャネルを繰り返し利用するため、これらの扇形ゾーンの部分では同一チャネルの再利用間隔が短縮でき、トラヒック集中地域方向の扇形ゾーンで利用できるチャネル数が増加することによりトラヒック集中地域でのチャネル利用効率が向上し、より多くのトラヒックを収容できる効果がある。

【0047】請求項3に記載された第3の発明は第1の発明の効果を残しながら、アンテナ指向性が異なる扇形ゾーン間でチャネルを共有することにより呼損率が減少する大量化効果のため、チャネル利用効率が向上し、より多くのトラヒックを収容できる効果がある。請求項4に記載された第4の発明は第2の発明の効果を残しながら、同一基地局内の異なる扇形ゾーン間でチャネルを共有することにより呼損率が減少する大量化効果のため、チャネル利用効率が向上し、より多くのトラヒックを収容できる効果がある。

【0048】請求項5に記載された第5の発明によれば一部のチャネルを他の扇形ゾーンと共有し、他の扇形ゾーンと共有していないチャネルを優先的に選択することにより、大量化効果を増すと同時に、第1の発明の効果を合わせてもつため、チャネル利用効率が向上し、より多くのトラヒックを収容できる効果がある。請求項5に記載された第6の発明によれば一部のチャネルを同一基地局内の他の扇形ゾーンと共有し、他の扇形ゾーンと共有していないチャネルを優先的に選択し、大量化効果を増すと同時に、第2の発明の効果を合わせてもつため、トラヒック集中地域でのチャネル利用効率が向上し、より多くのトラヒックを収容できる効果がある。

【0049】請求項6に記載された第7の発明によればアンテナ指向性方向が同じ扇形ゾーンの間では、割当候補とするチャネルグループの選択順序を同一とすることにより、他の扇形ゾーンのチャネルグループを割当候補とするときであっても、アンテナ指向性が同じ方向の扇形ゾーンで同一チャネルを使用する確率が高く、第一の発明の効果が大量化効果と同時に得られる。このためチャネル利用効率が向上し、より多くのトラヒックを収容できる効果がある。請求項7に記載された第8の発明によればトラヒック集中地域方向とアンテナ指向性方向との差が同じ扇形ゾーンの間では、割当候補とするチャネルグループの選択順序を同一とすることにより、他の扇形ゾーンのチャネルグループからチャネルを割り当てるときであっても、アンテナ指向性方向がトラヒック集中地域と反対方向の扇形ゾーンで同一チャネルを使用する確率が高くなり、第2の発明の効果が大量化効果と同時に得られる。このためトラヒック集中地域でのチャネル利用効率が向上し、より多くのトラヒックを収容できる効果がある。

【0050】請求項8に記載された第9の発明によれば他の扇形ゾーンのチャネルグループからチャネルを割り当てるとき、アンテナ指向性方向の差が小さい扇形ゾーンのチャネルグループから順番にチャネルを選択することにより、他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用する場合であっても、第1の発明と同様な効果が大量化効果と同時に得られ、チャネル利用効率が向上し、より多くのトラヒックを収容できる効果がある。請求項8に記載された第10の発明によれば他の扇形ゾーンのチャネルグループからチャネルを割り当てるとき、アンテナ指向性方向の差が小さい扇形ゾーンのチャネルグループから順番にチャネルを選択することにより、他の扇形ゾーンのチャネルグループのチャネルを使用する場合であっても、第2の発明と同様な効果が大量化効果と同時に得られ、トラヒック集中地域でのチャネル利用効率が向上し、より多くのトラヒックを収容できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の発明の無線通信システムのチャ

ネル割当方式の一実施例を示す図である。

【図2】本発明の第2の発明の無線通信システムのチャネル割当方式の一実施例を示す図である。

【図3】本発明の第3の発明の無線通信システムのチャネル割当方式の一実施例を示す図である。

【図4】本発明の第4の発明の無線通信システムのチャネル割当方式の一実施例を示す図である。

【図5】本発明の第5の発明の無線通信システムのチャネル割当方式の一実施例を示す図である。

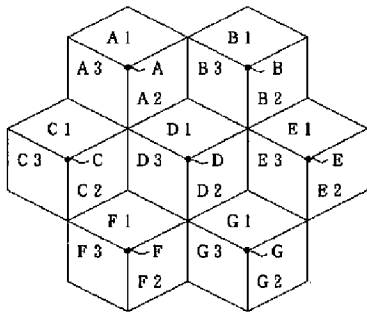
【図6】本発明の第6の発明の無線通信システムのチャネル割当方式の一実施例を示す図である。

【図7】本発明の第7の発明の無線通信システムのチャネル割当方式の一実施例を示す図である。

【図8】本発明の第8の発明の無線通信システムのチャネル割当方式の一実施例を示す図である。

*

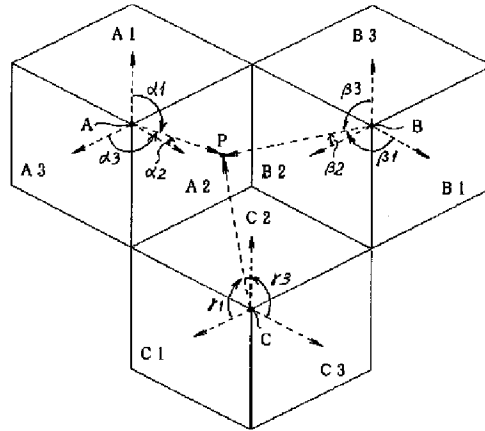
【図1】



扇形ゾーン	チャネル
X1	1, 4, 7, 10
X2	2, 5, 8, 11
X3	3, 6, 9, 12

X=A, B, C, D, E, F, G

【図2】



扇形ゾーン	チャネル
X1	1, 4, 7, 10
X2	2, 5, 8, 11
X3	3, 6, 9, 12

X=A, B, C

*【図9】本発明の第9の発明の無線通信システムのチャネル割当方式の一実施例を示す図である。

【図10】本発明の第10の発明の無線通信システムのチャネル割当方式の一実施例を示す図である。

【図11】本発明の第3ないし第10の発明のチャネル割当アルゴリズムを説明するフローチャートである。

【図12】従来のセクタ構成における固定チャネル割当の平行ビーム方式とバックバックビーム方式を説明する図である。

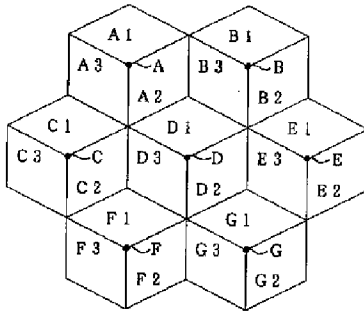
【符号の説明】

A, B, C, ..., G 基地局

A1, A2, A3, B1, B2, B3, ..., G1, G2, G3 扇形ゾーン

P 任意の地点

【図3】

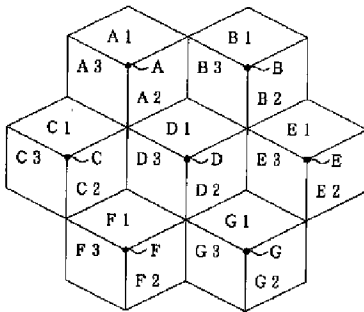


チャネルグループ	チャネル
CHG1	1, 4, 7, 10
CHG2	2, 5, 8, 11
CHG3	3, 6, 9, 12

扇形ゾーン	チャネルグループ選択順序
X1	①CHG1, ②CHG2またはCHG3
X2	①CHG2, ②CHG3またはCHG1
X3	①CHG3, ②CHG1またはCHG2

X=A, B, C, D, E, F, G

【図5】



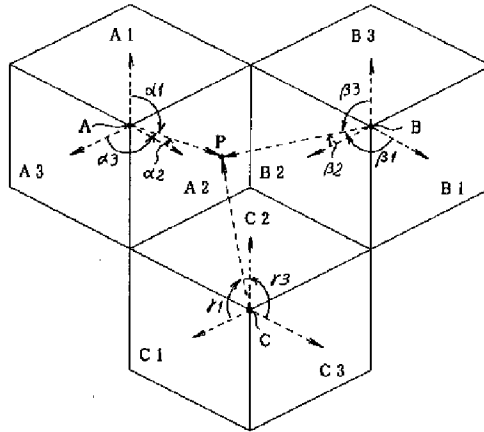
扇形ゾーン	チャネル
X1	1, 4, 7, 8, 10
X2	2, 5, 7, 9, 10
X3	3, 6, 8, 9, 10

X=A, B, C, D, E, F, G

扇形ゾーン	チャネル選択順序
X1	①1または4 ②7または8 ③10
X2	①2または5 ②7または9 ③10
X3	①3または6 ②8または9 ③10

X=A, B, C, D, E, F, G

【図4】

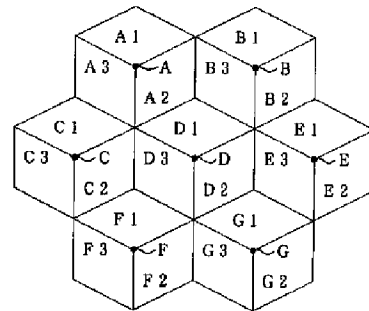


チャネルグループ	チャネル
CHG1	1, 4, 7, 10
CHG2	2, 5, 8, 11
CHG3	3, 6, 9, 12

扇形ゾーン	チャネルグループ選択順序
X1	①CHG1, ②CHG2またはCHG3
X2	①CHG2, ②CHG3またはCHG1
X3	①CHG3, ②CHG1またはCHG2

X=A, B, C

【図7】

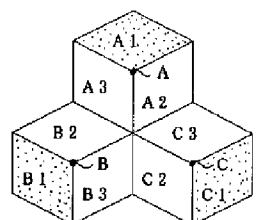
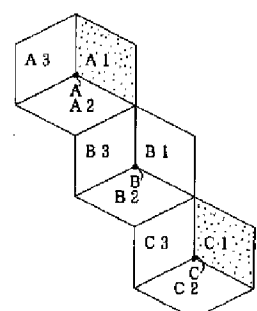


チャネルグループ	チャネル
CHG1	1, 4, 7, 10
CHG2	2, 5, 8, 11
CHG3	3, 6, 9, 12

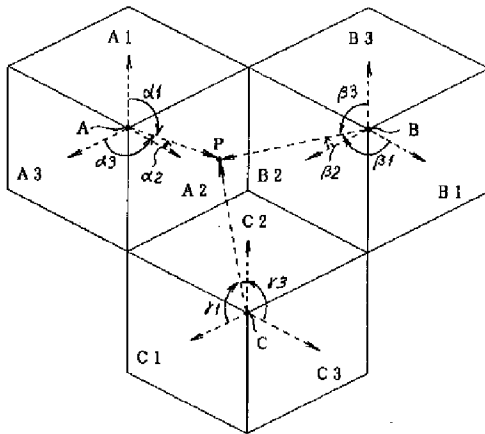
扇形ゾーン	チャネルグループ選択順序
X1	①CHG1, ②CHG2, ③CHG3
X2	①CHG2, ②CHG3, ③CHG1
X3	①CHG3, ②CHG1, ③CHG2

X=A, B, C, D, E, F, G

【図12】



【図6】



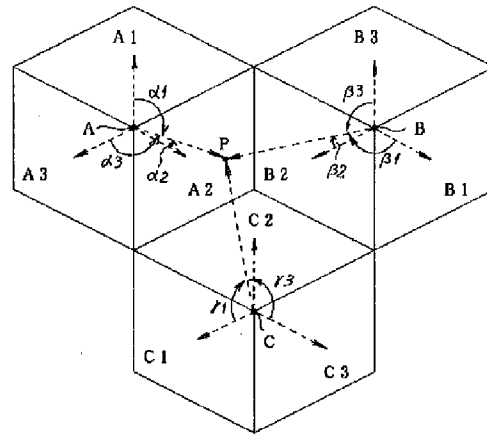
扇形ゾーン	チャンネル
X1	1, 4, 7, 8, 10
X2	2, 5, 7, 9, 10
X3	3, 6, 8, 9, 10

X=A, B, C

扇形ゾーン	チャンネル選択順序
X1	①1または4 ②7または8 ③10
X2	①2または5 ②7または9 ③10
X3	①3または6 ②8または9 ③10

X=A, B, C

【図8】

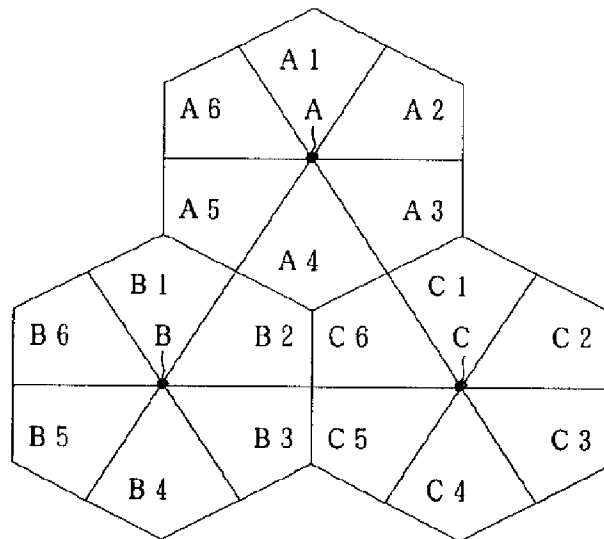


チャンネル	チャンネル
CHG1	1, 4, 7, 10
CHG2	2, 5, 8, 11
CHG3	3, 6, 9, 12

扇形ゾーン	チャンネル選択順序
X1	①CHG1, ②CHG2, ③CHG3
X2	①CHG2, ②CHG3, ③CHG1
X3	①CHG3, ②CHG1, ③CHG2

X=A, B, C

【図9】

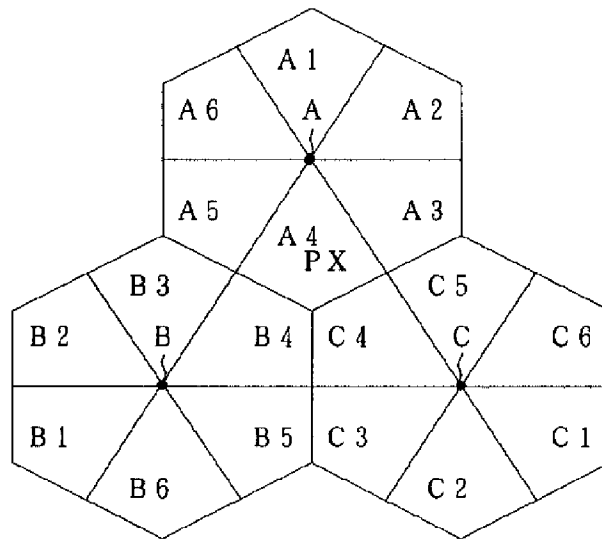


チャネルグループ	チャネル
CHG 1	1, 7, 13
CHG 2	2, 8, 14
CHG 3	3, 9, 15
CHG 4	4, 10, 16
CHG 5	5, 11, 17
CHG 6	6, 12, 18

扇形ゾーン	チャネルグループ選択順序
X 1	CHG1, CHG2, CHG6, CHG3, CHG5, CHG4
X 2	CHG2, CHG3, CHG1, CHG4, CHG6, CHG5
X 3	CHG3, CHG4, CHG2, CHG5, CHG1, CHG6
X 4	CHG4, CHG5, CHG3, CHG6, CHG2, CHG1
X 5	CHG5, CHG6, CHG4, CHG1, CHG3, CHG2
X 6	CHG6, CHG1, CHG5, CHG2, CHG4, CHG3

X=A, B, C

【図10】



チャネルグループ	チャネル
CHG1	1, 7, 13
CHG2	2, 8, 14
CHG3	3, 9, 15
CHG4	4, 10, 16
CHG5	5, 11, 17
CHG6	6, 12, 18

扇形ゾーン	チャネルグループ選択順序
X1	CHG1, CHG2, CHG6, CHG3, CHG5, CHG4
X2	CHG2, CHG3, CHG1, CHG4, CHG6, CHG5
X3	CHG3, CHG4, CHG2, CHG5, CHG1, CHG6
X4	CHG4, CHG5, CHG3, CHG6, CHG2, CHG1
X5	CHG5, CHG6, CHG4, CHG1, CHG3, CHG2
X6	CHG6, CHG1, CHG5, CHG2, CHG4, CHG3

X=A, B, C

【図11】

